



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Escuelas doctorales intercontinentales: una herramienta para la internacionalización universitaria

C. Alonso González

Departamento de Matemáticas

Universidad de Alicante

RESUMEN

En la mayoría de las universidades españolas tenemos mucha fuerza y hay otros lugares del mundo en los que están deseando recibir lo que nosotros podemos ofrecer. Por esta razón el marco internacional es imprescindible. Si, por ejemplo, quisiéramos hacer un grado internacional en alguna materia, no sería suficiente con aportar los profesores; sería necesario pensar en el calendario, a quién va dirigido, en qué horario se van a dar las clases, etc. Para que eso funcione con unos criterios firmes es necesario contar con una estructura definida que coordine el proceso y fije unos parámetros comunes. Lo ideal sería la existencia de un centro de formación internacional y de posgrado que se ocupe de intentar avanzar en la consolidación de este tipo de actividades para que al final exista una especie de oferta internacional de las universidades que sea real. Presentaremos el caso de la Escuela Doctoral Intercontinental PUCP-UVa, en la que la UA intervino en el año 2013, como ejemplo exitoso de internacionalización de la universidad aprovechando los últimos recursos que ofrece la tecnología.

Palabras clave: Oferta formativa, aprovechamiento de herramientas tecnológicas, captación de alumnos, internacionalización.

1 INTRODUCCIÓN

Iniciaremos esta reflexión sobre la *internacionalización* de la universidad, y más concretamente, del postgrado universitario, analizando precisamente el concepto de internacionalización: consiste en el conjunto de prácticas, políticas y estrategias que la comunidad académica (instituciones y personas) ponen en marcha para satisfacer las demandas de un entorno académico de carácter global (Altbach y Knight, 2007).

Son muchas las acciones que se pueden emprender para que la universidad alcance sus aspiraciones de internacionalización, pero para garantizar el éxito de cualquier iniciativa en esta dirección deben satisfacerse algunas condiciones. Una de las más importantes tiene que ver con la oferta formativa que la universidad pone a disposición de la comunidad internacional: debe ser de primera calidad, es decir, debe estar en manos de profesionales de reconocido prestigio académico y científico. Por otro lado, dicha oferta formativa debe ser transferible, es decir, debe existir un público de acogida y posibilidades reales de transmisión de dicha oferta.

En este documento presentaremos un ejemplo de herramienta exitosa para avanzar en la internacionalización del postgrado: las escuelas doctorales intercontinentales PUCP-UVa. Se trata de una actividad perfectamente consolidada, este año 2016 tendrá lugar la novena edición, que ha contribuido poderosamente al establecimiento y fortalecimiento de alianzas académicas entre la Universidad de Valladolid y varias universidades iberoamericanas (Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Autónoma de México, Instituto de Matemáticas de Cuernavaca y Universidad Federal de Belo Horizonte) en el ámbito de las Matemáticas, disciplina en la que la universidad de Valladolid destaca por albergar uno de los equipos científicos más reconocidos a nivel internacional, el grupo ECSING.

En las primeras ediciones de la escuela doctoral la modalidad era presencial, es decir, los alumnos de Perú, México y Brasil se desplazaban a Valladolid para seguir los cursos que se impartían. Esto suponía un gran esfuerzo económico para las entidades involucradas en la escuela y un gran despliegue para la captación de recursos. Sin embargo, desde hace varios años, aprovechando las posibilidades que las nuevas tecnologías ponen a nuestra disposición en el proceso enseñanza-aprendizaje, se ha diseñado un sistema adaptado a los horarios de ambas orillas del Atlántico y basado en la transmisión de los cursos a través de videoconferencia que permite, por un lado, llegar a un número de alumnos cada vez mayor, y

por otro, un ahorro más que considerable en los recursos y esfuerzos necesarios para la organización de la escuela.

2 DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

2.1 El grupo ECSING: alma de las escuelas doctorales PUPC-UVa

El grupo de investigación del que parte la iniciativa de la Escuela Doctoral Intercontinental PUCP-Uva es el grupo *Ecuaciones y Singularidades* (ECSING) de la Universidad de Valladolid (ver <http://www3.uva.es/ecsing/>). Se trata de un grupo con una larga y dilatada historia y con una amplia proyección internacional. Su interés científico ha evolucionado desde la geometría algebraica hasta las foliaciones y ecuaciones diferenciales.

El núcleo del equipo, basado en la Universidad de Valladolid, tiene una componente externa muy importante: a nivel nacional, con participación en el "equipo de investigación" de investigadores de las universidades de Alicante, Alcalá de Henares, Cantabria, Oviedo, País Vasco, Santiago de Compostela y Zaragoza, y a nivel internacional, con la participación en el "equipo de trabajo" de investigadores del CNRS, y las universidades de Artois, Toulouse, Lille y Limoges en Francia, de la UFF de Nitéroï, la UFMG de Belo Horizonte, la Universidade de Maringá y la UFSC de Florianópolis en Brasil, de la UNAM en Cuernavaca y Ciudad de México en México, así como de la PUCP de Lima en el Perú, de la Universidad Sergio Arboleda en Bogotá y el IMERL de la Universidad de la República de Uruguay.

Es evidente que, por su propia naturaleza, el grupo ECSING es un vehículo muy potente mediante el que la Universidad de Valladolid se conecta con redes de conocimiento y cooperación académica internacional que a su vez contribuyen significativamente a su propio desarrollo académico y científico y le aseguran un factor agregado de competitividad institucional.

Los objetivos científicos que persigue el grupo ECSING son muy variados, resaltamos el estudio mediante métodos algebraicos, geométricos y de análisis matemático de las singularidades de ecuaciones diferenciales y foliaciones, con un núcleo importante de técnicas y resultados de reducción de singularidades. Las grandes líneas de trabajo del ECSING, fuertemente interrelacionadas, cubren un abanico muy amplio de las Matemáticas, lo que permite abastecer a la escuela PUCP-UVa con una oferta muy rica de cursos. Estas líneas son las siguientes:

1. Reducción de singularidades en sistemas dinámicos y aplicaciones.
2. Foliaciones holomorfas singulares.
3. Multisumabilidad en varias variables.
4. Dinámica discreta en varias variables.
5. Integrabilidad: resolución efectiva, visión galoisiana, grupos y holonomía.
6. Sistemas dinámicos reales: geometría y topología.
7. Cuerpos de Hardy, estructuras o-minimales y ecuaciones diferenciales.
8. Espacios de arcos.

Los objetivos generales del grupo ECSING están contrastados por el historial del mismo, así como su situación en la comunidad internacional y el nivel de sus publicaciones, visible en artículos de *Annals of Mathematics*, *Scientific Reports*, *Acta Mathematica*, *Inventiones Mathematicae*, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, *Comentarii Mathematici Helvetici*, *American Journal of Dynamical Systems*, etc.

Complementando el potencial investigador, cabe señalar que el aspecto de formación doctoral es un signo de identidad de este grupo. En este momento cuenta con diecisiete doctorandos en el "equipo de trabajo" y un programa extenso de formación de jóvenes investigadores. Al mismo tiempo, el establecimiento de puentes científicos con Iberoamérica, caracteriza la ya larga trayectoria del equipo. Esto explica la fuerte presencia de investigadores de instituciones iberoamericanas, muchos de los cuales han sido formados directamente en el equipo ECSING y los otros con una trayectoria de colaboración muy larga para la investigación y formación doctoral conjuntas.

2.2 El nacimiento de la escuela PUCP-UVA

La escuela PUCP-UVA nace en el año 2008 gracias a una iniciativa de los profesores del ECSING José Manuel Aroca y Felipe Cano en la Universidad de Valladolid. En aquel momento ya existía un seminario de matemáticas al que asistían muchos estudiantes iberoamericanos con interés en las singularidades de ecuaciones diferenciales. Estos estudiantes solicitaban que dicho seminario tuviera validez académica en sus países de origen y, por esa razón, se decidió convertirlo en escuela doctoral. En un principio esta escuela

estaba financiada por el gobierno español, lo que permitía traer muchos alumnos americanos a España.

Durante los primeros tres años, los cuatro cursos de los que consta cada escuela (de ocho horas lectivas de duración cada uno), además de algunas conferencias complementarias, se impartían en el campus de la Universidad de Valladolid. Debido a la falta de financiación específica para esta actividad, finalmente se tomó la decisión de compartir la organización de la escuela con la PUCP de Lima debido al enorme interés que esta universidad manifestó para colaborar en la gestión de la misma.

A partir del año 2011 la escuela doctoral PUCP-UVa dejó de ser presencial. Los cursos pasaron a retransmitirse a través de un sistema de videoconferencia entre los nodos de la escuela: la UVa en Valladolid (España), la Pontificia Universidad Católica del Perú en Lima, la Universidad Federal de Minas Gerais en Belo Horizonte (Brasil) y la Universidad Nacional Autónoma de México en Cuernavaca y en Distrito Federal (México). En el año 2011 todos los cursos se retransmitían desde Valladolid, pero en el año 2012 algunos de ellos pasaron a retransmitirse desde Lima. En el año 2013, la Universidad de Alicante participó en la escuela PUCP-UVa con la impartición por parte de la autora de este artículo de uno de los cursos desde Lima. En la edición de 2015, todos los cursos de la escuela, que además en esta ocasión formaba parte de las actividades de la red internacional CIMPA, se impartieron desde la PUCP que se ha convertido en la sede de la Escuela Doctoral al otro lado del Atlántico.

2.3 La tecnología al servicio de la escuela PUCP-UVa

Es indudable que la incorporación de técnicas multimedia y nuevas tecnologías a la actividad docentes ofrece grandes ventajas en la democratización de la educación y en la difusión del conocimiento a lo largo del mundo. La UNESCO viene recordando desde hace tiempo la necesidad de implementar este tipo prácticas docentes colaborativas (UNESCO 1999). La escuela doctoral PUCP-UVa es un ejemplo exitoso en el aprovechamiento de la tecnología al servicio de la educación y la ciencia.

Los cursos que se imparten en la escuela PUCP-UVa consisten principalmente en clases teóricas pero también en la realización de ejercicios utilizando un moderno sistema de transmisión de audio e imágenes y una pizarra electrónica. Todo lo que se escribe en la pizarra del nodo emisor va apareciendo en las pizarras de las demás sedes. Este proceso de

transmisión es posible en Valladolid gracias al equipo que, a través de financiación regional, puedo adquirirse para esta actividad (durante algunas ediciones la Junta de Castilla y León también financió la contratación de una persona encargada del mismo) y en Lima gracias a la dirección de informática académica (DIA) de la PUCP que centraliza todo el proceso. Es destacable la posibilidad de intervención inmediata por parte de los asistentes desde cualquiera de los nodos receptores; permite interrumpir y hacer preguntas y resolver dudas en el acto y así mantener una discusión en tiempo real. En la práctica, todo funciona como una clase presencial. Por otro lado, el formato también permite grabar las clases y ponerlas a disposición de los alumnos desde una plataforma virtual a la que pueden acceder siempre que quieran. Es una forma de enseñanza distinta y, sobre todo, muy flexible.

Figura 1: Retransmisión de una clase desde la sede de Lima



Como hemos mencionado antes, en la actualidad la PUCP dispone de un sistema muy avanzado en la retransmisión de videoconferencias que permite realizar llamadas de punto a punto desde cualquier lugar del planeta a otro usando distintos tipos de protocolos y redes. Para más información consultar la web del DIA: www.videoconferencias.pucp.edu.pe. Las funciones de los equipos que se utilizan se han integrado en hardware y software para uso exclusivo de videoconferencias. Dispone de varios puertos. En uno de ellos se conecta la red y en el resto se gestiona la salida de vídeo y audio. Se incorporan también una cámara que permite la grabación de vídeos en HD y micrófonos que posibilitan la auto-cancelación de

audio lo que evita la retroalimentación y resta el sonido. A partir de estos elementos, la información viaja a través de redes interuniversitarias, una de ellas es la RedClara (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas), que proporcionan una mayor conectividad y mayor flujo de información. Esta red interconecta un número muy importante de universidades y centros de investigación, como muestra la figura, y facilita enormemente el funcionamiento de la escuela UCP-UVa.

Figura 2: Topología de la Red CLARA



2.4 Últimas ediciones de la escuela PUCP-Uva

Figura 3: Edición del año 2013. Participación de la Universidad de Alicante



VI ESCUELA DOCTORAL

INTERCONTINENTAL DE MATEMÁTICAS PUCP-UVA 2013

del 7 al 17 de mayo

Objetivos:
Suministrar los conocimientos básicos para seguir cursos de alto nivel centrados en el estudio de singularidades, tanto de objetos descritos mediante ecuaciones algebraicas como diferenciales y que incluyan desde los problemas algebraicos de resolución de singularidades de variedades algebraicas a los de clasificación de singularidades de sistemas dinámicos holomorfos, estructuras o-minimales y cuestiones de sumabilidad y análisis asintótico.

Curso 1:
Introducción a las bases de Gröbner y algunas de sus aplicaciones.
→ Philippe Gimenez (Universidad de Valladolid)

Curso 2:
Introducción a la teoría de los Stacks.
→ J.M Aroca (Universidad de Valladolid)

Curso 3:
Singularidades de campos de vectores reales: perfil topológico
→ Clementa Alonso (Universidad de Alicante)

Curso 4:
Introducción a la teoría de distribuciones y corrientes
→ Marcio Soares (Universidad Federal de Minas Gerais UFMG)




VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN

VICERRECTORADO
ADMINISTRATIVO

ESCUELA DE
POSGRADO
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS



Figura 4: Edición del año 2014



VII ESCUELA DOCTORAL INTERCONTINENTAL del 27 de mayo al 6 de junio DE MATEMÁTICAS PUCP-UVA 2014

Curso 1: Sobre la topología de una función analítica cerca de un punto crítico
→ José Seade (Instituto de Matemáticas de la UNAM-Cuernavaca)

Curso 2: Topología y dinámica local de foliaciones holomorfas singulares.
→ Rudy Rosas (Dpto de Ciencias de la PUCP)

Informes e inscripciones en:
www.ecsing.pucp.edu.pe
Promotor nacional: Francisco Ugarte Guerra
fugarte@pucp.edu.pe

Curso 3: Aplicaciones polinomiales.
→ Ignacio Luengo (Dpto de Álgebra de la Universidad Complutense de Madrid)

Curso 4: La técnica del polígono de Newton y sus aplicaciones.
→ José Cano (Dpto Álgebra, Geometría, Topología y Análisis de la Universidad de Valladolid)

La Escuela Doctoral PUCP-UVA 2015 también será patrocinada por el Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA) bajo el nombre de Escuela CIMPA-PUCP Sistemas Dinámicos y Grupos de Transformaciones.

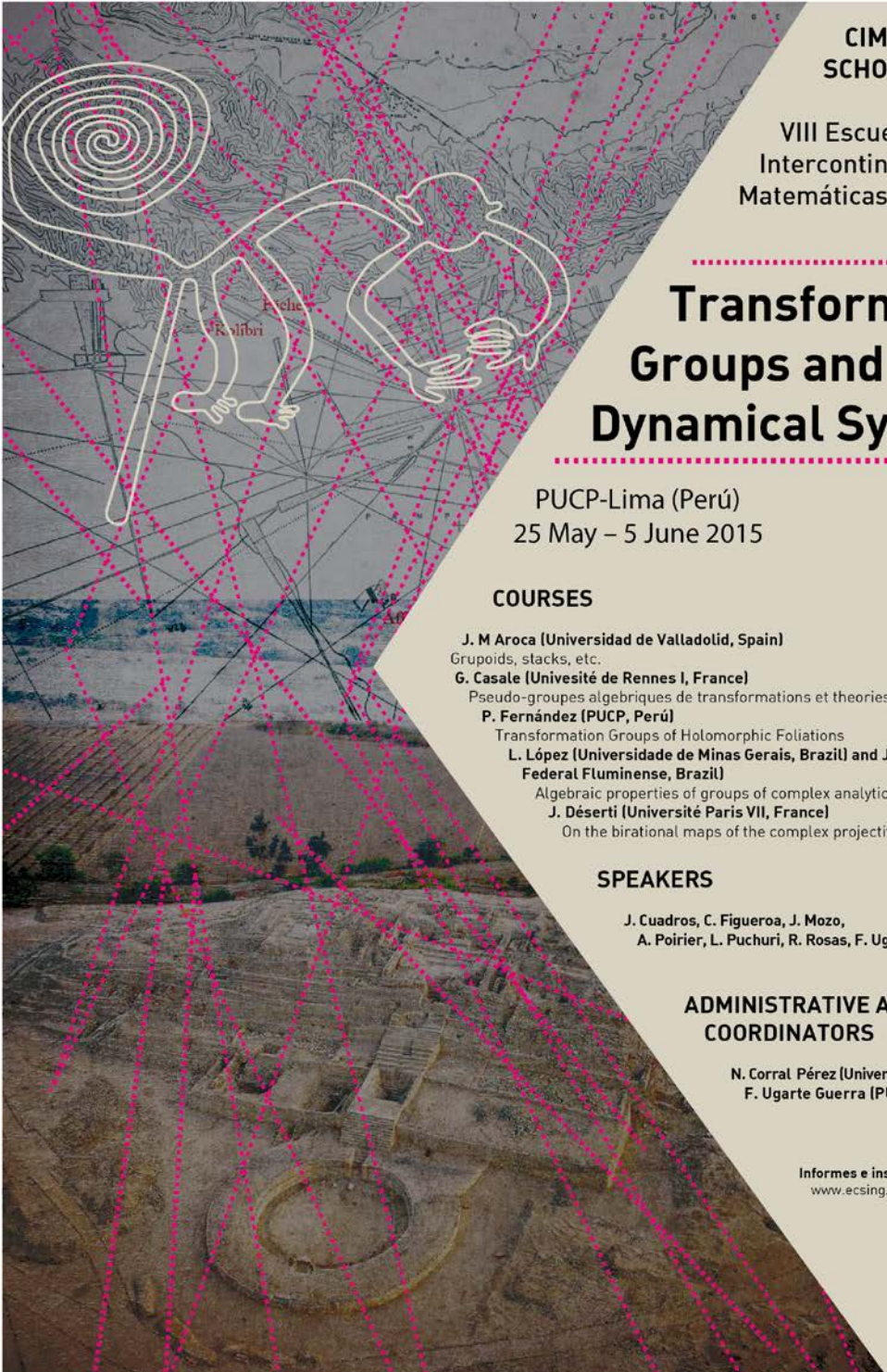


VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN

VICERRECTORADO
ADMINISTRATIVO

ESCUELA DE
POSGRADO
MAestría en Matemáticas

Figura 5: Edición del año 2015 también como escuela CIMPA



CIMPA RESEARCH SCHOOL 2015

VIII Escuela Doctoral Intercontinental de Matemáticas PUCP-UVA

Transformation Groups and Dynamical Systems

PUCP-Lima (Perú)
25 May – 5 June 2015

COURSES

J. M Aroca (Universidad de Valladolid, Spain)
Grupoids, stacks, etc.

G. Casale (Université de Rennes I, France)
Pseudo-groupes algébriques de transformations et theories de Galois

P. Fernández (PUCP, Perú)
Transformation Groups of Holomorphic Foliations

L. López (Universidade de Minas Gerais, Brazil) and **J. Ribón** (Universidade Federal Fluminense, Brazil)
Algebraic properties of groups of complex analytic local diffeomorphisms

J. Déserti (Université Paris VII, France)
On the birational maps of the complex projective plane

SPEAKERS

J. Cuadros, C. Figueroa, J. Mozo,
A. Poirier, L. Puchuri, R. Rosas, F. Ugarte.

ADMINISTRATIVE AND SCIENTIFIC COORDINATORS

N. Corral Pérez (Universidad de Cantabria, Spain)
F. Ugarte Guerra (PUCP, Perú)

Informes e inscripciones:
www.ecsing.pucp.edu.pe



VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN

VICERRECTORADO
ADMINISTRATIVO



3 CONCLUSIONES

La escuela doctoral PUCP-UVa se perfila como una de las actividades de la Universidad de Valladolid que más contribuyen a la internacionalización de la misma. Tengamos en cuenta que es una actividad de apenas dos semanas de duración que repercute en 4 países diferentes y en dos continentes. Se puede concluir que la tasa de retorno y el impacto real de dicha actividad es más que satisfactoria.

Teniendo en cuenta las reflexiones de Cruz Cardona en su análisis sobre la internacionalización del posgrado (Cruz Cardona 2008), procede señalar las siguientes consideraciones finales sobre esta actividad:

- Favorece la cooperación académico-científica y consolida niveles crecientes de interrelación entre los participantes. La cooperación entre sedes no acaba en la realización de la escuela si no que, en muchos casos parte de ella. Por ejemplo, varios alumnos participantes de Perú, Brasil o México en alguna edición de la escuela han realizado o están realizando su tesis doctoral bajo la dirección de profesores del equipo ECSING. Algunos de ellos han vuelto a sus países de origen y ocupan plazas de profesor en la universidad después de disfrutar de estancias doctorales en otras universidades europeas de prestigio: Marianna Ravara Vago en Florianópolis (Brasil), Francisco Ugarte y Hernán Neciosup en la PUCP (Perú), Sergio Carrillo en la Universidad Sergio Arboleda (Colombia).
- Contribuye a la visibilidad y reconocimiento de las sedes involucradas en la misma, mejora su nivel de competitividad, y es un magnífico instrumento de difusión en el exterior de las capacidades y productos académico-científicos institucionales.
- Facilita la movilidad académica y laboral de los egresados en las sedes de la escuela en los ámbitos nacional e internacional ayudando a minimizar la endogamia académica de la que suelen adolecer los programas de formación que no se abren al mundo.
- Contribuye al desarrollo de los países involucrados por mejorar la cualificación laboral y profesional de muchos de sus participantes.
- Ayuda a establecer un modelo de cooperación internacional flexible ya que, al permitir que cada sede sea centro difusor de la escuela al resto de nodos, supera el modelo vertical (todo se emite desde Valladolid) en favor de un modelo horizontal (todos los nodos colaboran) e interactivo.

- Aprovecha todas las ventajas que la tecnología, y en este caso concreto, redes de comunicación como la red CLARA ponen al servicio de la ciencia y la educación y sirve como modelo para utilizar este mecanismo en otras actividades de cooperación e internacionalización.
- Permite la sinergia con otras actividades organizadas por diferentes organismos e instituciones dedicadas a la cooperación científica. En concreto, la escuela doctoral PUCP-UVa se oferta también como escuela CIMPA en 2015 redoblando su repercusión y alcance en el contexto académico-científico internacional.

4 BIBLIOGRAFÍA

- [1]- Altbach, P. & Knight, J. (2007). The Internationalization of Higher Education: Motivations. *Journal of Studies in International Education*, Vol. 11, 3-4, pp. 290-305.
- [2]- AUIP (2006). Iniciativas conjuntas de formación postgraduada e investigación entre universidades iberoamericanas. *Reunión Técnica Internacional*, México DF.
- [3]- Cruz Cardona, V. (2008). Los materiales y la enseñanza. *Seminario Taller sobre la Internacionalización del Postgrado*. México: Publicaciones de la AUIP.
- [4]- UNESCO (1999). *World Conference on Science for the Twenty First Century: A New Commitment*. Budapest: <http://www.unesco.org/>